

**ELECTROMAGNETIC VALVE FOR FUEL CELLS**

Publication number: JP2004183681

Publication date: 2004-07-02

Inventor: SONODA KOJI; MURAI KATSUICHI; HIKICHI YUKINOBU; KUSANO YOSHIO; NAGUMO KENJI; MIYANO KOJI

Applicant: KEIHIN CORP; HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- international: **F16K31/06; H01M8/04; H01M8/10; H01M8/10; F16K31/06; H01M8/04; H01M8/10; H01M8/10; (IPC1-7): H01M8/10; F16K31/06; H01M8/04**

- European:

Application number: JP20020347774 20021129

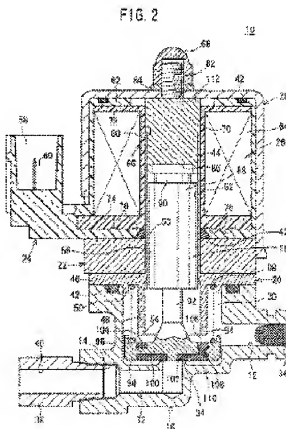
Priority number(s): JP20020347774 20021129

**Report a data error here****Abstract of JP2004183681**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve assembling operation and reduce costs by reducing the number of components used for an electromagnetic valve for fuel cells discharging reacted gas and/or residual water to the outside in a fuel cell system.

**SOLUTION:** A discharge valve 10 for fuel cells is integrally connected with a guide member 20 at an upper portion of a valve body 16 having an inlet port 12 and an outlet port 14, a guide 44 inserted inside a solenoid portion 26 in which a movable member 18 is movably arranged in its inside is provided at an upper portion of a flange 46 of the guide member 20, and a stopper 48 controlling a movement to an upper side of the movable member 18 is provided at a lower portion of the flange 46. A valve body 94 of the movable member 18 is separated from a valve seat 34 during exciting actions of the solenoid portion 26 to make the inlet port 12 communicate with the outlet port 14.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&amp;NCIPI

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-183681

(P2004-183681A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 K 31/06

H O 1 M 8/04

// H O 1 M 8/10

F 1

F 1 6 K 31/06

F 1 6 K 31/06

H O 1 M 8/04

H O 1 M 8/10

3 8 5 Z

3 0 5 Z

N

テーマコード (参考)

3 H 1 0 6

5 H 0 2 6

5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2002-347774 (P2002-347774)

(22) 出願日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(71) 出願人 000141901

株式会社ケーヒン

東京都新宿区西新宿一丁目2番2号

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100077865

弁理士 千葉 剛宏

(74) 代理人 100116676

弁理士 宮寺 利幸

(74) 代理人 100077805

弁理士 佐藤 辰彦

(72) 発明者 園田 耕司

宮城県角田市角田平流197-1 株式会社ケーヒン角田開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用電磁弁

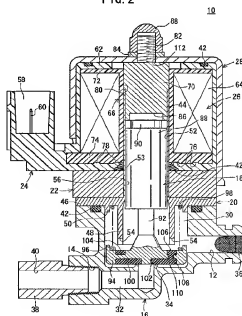
## (57) 【要約】

【課題】 燃料電池システムにおいて、反応ガスおよび／または残留水を外部へと排出する燃料電池用電磁弁の部品点数を低減することにより、組み付け作業性の向上およびコストの低減を図る。

【解決手段】 燃料電池用排出弁10は、導入ポート12と導出ポート14とを有するバルブボディ16の上部にガイド部材20を一体的に連結し、前記ガイド部材20のフランジ部46の上方には、ソレノイド部26の内部に挿入され、その内部に可動部材18が変位自在に設けられるガイド部44が形成されるとともに、前記フランジ部46の下方には可動部材18の上方への変位を規制するストップ部48が突出して形成されている。そして、可動部材18の弁体部94がソレノイド部26の励磁作用下に弁座部34から離間し、導入ポート12と導出ポート14とを連通させている。

【図2】

FIG. 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料電池における反応ガスおよび／または残留水を排出する燃料電池用電磁弁において、前記反応ガスおよび／または残留水が導入される導入ポートと、前記導入ポートから導入された反応ガスおよび／または残留水が排出される導出ポートとを有するバルブボディと、前記バルブボディに連結されるハウジングの内部に設けられ、電流により励磁作用を伴うソレノイド部と、前記ソレノイド部の内部に設けられる固定部材と対向するように設けられ、前記ソレノイド部の励磁作用下に軸線方向に沿って変位し、一端部側に形成される弁体部が弁座に対して着座・離間自在に設けられる可動部材と、前記バルブボディと前記ソレノイド部との内部に配設されるとともに、前記可動部材が挿通自在に設けられ、前記弁体部が前記弁座から離間する方向の変位を規制する係止部を有するガイド部材と、を備えることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、前記係止部には、前記弁体部が当接する端面に所定深さだけ窪んだ切欠部が形成されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、前記弁体部と前記ガイド部材との間には、前記弁体部を前記弁座の方向に付勢するばね部材が介装され、前記ばね部材が前記係止部の外周側に配設されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、前記ガイド部材には、前記バルブボディ側に突出するインロー一部が形成され、前記インロー一部の外周面が前記バルブボディの内周面に当接するように挿入されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【請求項 5】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、前記ガイド部材には、前記ソレノイド部の内部に挿入され、前記可動部材が前記ソレノイド部の励磁作用下に変位する際、前記可動部材を軸線方向に沿ってガイドするガイド部を有することを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【請求項 6】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、前記弁体部には、前記弁座に着座する一端面側に弾性材料からなる弾性部材が装着されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【請求項 7】

請求項 6 記載の燃料電池用電磁弁において、前記弾性部材は、前記弁体部の一端面の反対側となる他端面に装着されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【請求項 8】

請求項 7 記載の燃料電池用電磁弁において、前記弾性部材は、前記弁体部の一端面側に装着される一方と、前記弁体部の他端面側に装着される他方とが、前記弁体部の内部に形成される連通孔を介して一体的に形成されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は、例えば、燃料電池システムにおいて、燃料電池に供給される反応ガスおよび／または残留水を外部へと排出する燃料電池用電磁弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、固体高分子膜型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとを両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタック（以下、燃料電池という）を備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カソードに酸化剤としてエアが供給されて、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで電気化学反応を起こして発電するようになっている。

【0003】

このような燃料電池装置は、例えば、燃料電池のカソード側に反応ガスとしてエアを供給するためのエアコンプレッサ等を備え、さらに、このエアの圧力を信号圧として、エアの圧力に応じた圧力で燃料電池のアノード側に反応ガスとして水素を供給する圧力制御弁を備え、燃料電池のカソード側に対するアノード側の反応ガスの圧力を所定圧に調圧して所定の発電効率を確保するとともに、燃料電池に供給される反応ガスの流量を制御することによって所定の出力が得られるように設定されている。

【0004】

そこで、本出願人は、燃料電池内におけるエア流路の適宜の位置に設けられ、燃料電池の外部にエアおよび残留水を排出するカソードドレンバルブと、燃料電池内における水素流路の適宜の位置に設けられ、燃料電池の外部に水素および残留水を排出するアノードドレンバルブを備えた燃料電池の残留水排出装置を提案している（特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-305017号公報（第4頁右欄、図5）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記提案に関連してなされたものであり、部品点数を削減することにより組み付け作業性の向上を図るとともに、コストの低減を図ることが可能な燃料電池用電磁弁を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、燃料電池における反応ガスおよび／または残留水を排出する燃料電池用電磁弁において、

前記反応ガスおよび／または残留水が導入される導入ポートと、前記導入ポートから導入された反応ガスおよび／または残留水が排出される導出ポートとを有するバルブボディと、

前記バルブボディに連結されるハウジングの内部に設けられ、電流により励磁作用を伴うソレノイド部と、

前記ソレノイド部の内部に設けられる固定部材と対向するように設けられ、前記ソレノイド部の励磁作用下に軸線方向に沿って変位し、一端部側に形成される弁体部が弁座に対して着座・離間自在に設けられる可動部材と、

前記バルブボディと前記ソレノイド部との内部に配設されるとともに、前記可動部材が押通自在に設けられ、前記弁体部が前記弁座から離間する方向の変位を規制する係止部を有するガイド部材と、

を備えることを特徴とする。

【0008】

本発明によれば、ガイド部材に弁体部の弁座から離間する方向への変位を規制する係止部を設けている。従って、可動部材の弁体部が弁座から離間する方向に変位した際、前記弁体部の変位が係止部によって規制されるため前記可動部材がその変位作用下に固定部材に

10

20

30

40

50

接触することが防止される。

【0009】

一方、前記係止部をガイド部材に対して一体的に形成しているため、それぞれを別体に設けた場合と比較して部品点数を削減することができ、コストを低減することができる。また、ガイド部材をバルブボディおよびソレノイド部の内部に組み付けの際の組み付け作業性を向上させることができるため、それに伴って組み付け作業工数を低減することができる。

【0010】

また、弁体部が当接する係止部の端面に、所定深さだけ窪んだ切欠部を設けることにより、前記弁体部の変位作用下に前記弁体部が係止部の端面に当接した際、前記切欠部によって前記弁体部と係止部の端面との貼り付きを防止することができる。そのため、弁体部を係止部から容易に離間させることができ、前記弁体を軸線方向に沿って円滑に変位させることができる。

【0011】

さらに、弁体部と前記ガイド部材との間に介装されるばね部材を、前記係止部の外周側に配設することにより、前記ばね部材を係止部によってガイドすることができる。そのため、前記ばね部材が伸縮した場合においても係止部のガイド作用下に該ばね部材を軸線方向に沿って確実に伸縮させることができる。

【0012】

さらにまた、ガイド部材に前記バルブボディ側に突出するインロー部を形成し、前記インロー部の外周面を前記バルブボディの内周面に当接するように挿入することにより、前記ガイド部材をバルブボディに対して確実に位置決めすることができる。

【0013】

そのため、ガイド部材の内部を軸線方向に沿って変位する可動部材の弁体部の軸心と、バルブボディにおいて前記弁体部に対向する位置に形成される弁座との軸心を容易に一致させて組み付け精度を向上させることができる。また、ガイド部材に対してインロー部を一体的に形成しているため、インロー部を別体で設ける場合と比較して部品点数を削減することができる。それに伴ってコストを低減することができる。とともに、組み付け作業性を向上させることができる。

【0014】

またさらに、ソレノイド部の内部に挿入され、前記可動部材が前記ソレノイド部の励磁作用下に変位する際に軸線方向に沿ってガイドするガイド部を前記ガイド部材に設けることにより、前記ガイド部によるガイド作用下に前記可動部材を軸線方向に沿ってより一層確実かつ精度よく変位させることができる。また、前記ガイド部材に対してガイド部を一体的に形成しているため、ガイド部を別体で設ける場合と比較して部品点数を削減することができる。それに伴ってコストを低減することができる。とともに、組み付け作業性を向上させることができる。

【0015】

さらに、弁体部の弁座に着座する一端面側および前記弁体部の一端面の反対側となる他端面に弾性材料からなる弾性部材を装着することにより、前記弁体部の一端面が弁座に当接した際に確実にバルブボディの内部の気密を保持することができる。とともに、前記弁座の他端面側が係止部に当接した際に弁体部に生じる衝撃および衝撃音を緩和することができる。

【0016】

そして、前記弾性部材の前記弁体部の一端面側に装着される一方と、前記弁体部の他端面側に装着される他方とを弁体部の内部に形成される連通孔を介して一体的に形成することにより、製造工程を短縮化することができる。それに伴ってコストを低減することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

図１は、本発明の実施の形態に係る燃料電池用排出弁（燃料電池用電磁弁）１０が含まれる燃料電池システム２００の構成図である。なお、前記燃料電池システム２００は、例えば、自動車等の車両に搭載される。

【００１８】

図１に示すように、この燃料電池システム２００は、例えば、固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して設けた燃料電池スタック２０２を含む。前記燃料電池スタック２０２には、燃料として、例えば、水素が供給されるアノードと、酸化剤として、例えば、酸素を含むエアが供給されるカソードとが設けられる。なお、本実施の形態で用いられる反応ガスは、水素、エア、余剰水素を含むものとする。

【００１９】

前記カソードには、酸化剤供給部２０４からエアが供給されるエア供給口２０６と、前記カソード内のエアを外部に排出するためのエア排出部２０８が接続されたエア排出口２１０が設けられる。一方、アノードには、燃料供給部２１２から水素が供給される水素供給口２１４と、前記水素排出部２１６が接続された水素排出口２１８とが設けられる。

【００２０】

前記燃料電池スタック２０２では、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動し、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するように設定されている。

【００２１】

前記エア供給口２０６には、エア供給用通路を介して酸化剤供給部２０４、放熱部２２０、カソード加湿部２２２がそれぞれ接続され、また、前記エア排出口２１０には、エア排出用通路を介してエア排出部２０８が接続される。

【００２２】

前記水素供給口２１４には、水素供給通路を介して燃料供給部２１２、圧力制御部２２４、エゼクタ２２６、アノード加湿部２２８がそれぞれ接続され、また、前記水素排出口２１８には、循環用通路２３０を介して水素排出部２１６が接続される。

【００２３】

酸化剤供給部２０４は、例えば、図示しないスーパーチャージャ（圧縮機）およびこれを駆動するモータ等から構成され、燃料電池スタック２０２で酸化剤ガスとして使用される供給エアを断熱圧縮して燃料電池スタック２０２に圧送する。この断熱圧縮の際に供給エアが加熱される。このように加熱された供給エアが、燃料電池スタック２０２の暖機に貢献する。

【００２４】

また、前記酸化剤供給部２０４から供給されるエアは、例えば、燃料電池スタック２０２の負荷や図示しないアクセルペダルの操作量等に応じて所定の圧力に設定されて燃料電池スタック２０２に導入されるとともに、後述する放熱部２２０によって冷却された後、バイパス通路２３２を介して圧力制御部２２４にパイロット圧として供給される。

【００２５】

放熱部２２０は、例えば、図示しないインタークーラ等から構成され、流路に沿って流通する冷却水と熱交換することによって、燃料電池スタック２０２の通常運転時に於いて前記酸化剤供給部２０４から供給される供給エアを冷却する。このため、供給エアは、所定温度に冷却された後、カソード加湿部２２２に導入される。

【００２６】

前記カソード加湿部２２２は、例えば、水透過膜を備えて構成され、水分を水透過膜の一方側から他方側へ透過させることにより、前記放熱部２２０によって所定の温度に冷却されたエアを所定の湿度に加湿して燃料電池スタック２０２のエア供給口２０６へ供給している。前記加湿されたエアは燃料電池スタック２０２に供給され、該燃料電池スタック２０２の固体高分子電解質膜のイオン導電性が所定の状態に確保される。なお、燃

10

20

30

40

50

燃料電池スタック 202 のエア排出口 210 には、エア排出部 208 が接続されている。

#### 【0027】

燃料供給部 212 は、例えば、燃料電池に対する燃料として水素を供給する図示しない水素ガスボンベからなり、燃料電池スタック 202 のアノード側に供給する供給水素が貯蔵される。

#### 【0028】

圧力制御部 224 は、例えば、空気式の比例圧力制御弁からなり、バイパス通路 232 を介して供給されるエアの圧力をパイロット圧（パイロット信号圧）として、前記圧力制御部 224 の出口側圧力である 2 次側圧力を前記パイロット圧に対応した所定範囲の圧力に設定している。

#### 【0029】

エゼクタ 226 は、図示しないノズル部とディフューザ部とから構成され、圧力制御部 224 から供給された燃料（水素）はノズル部を通過する際に加速されてディフューザ部に向かって噴射される。前記ノズル部からディフューザ部に向かって燃料が高速で流通する際、ノズル部とディフューザ部との間に設けられた副流室内で負圧が発生し、循環用通路 230 を介してアノード側の排出燃料が吸引される。前記エゼクタ 226 で混合された燃料および排出燃料はアノード加湿部 228 へと供給され、燃料電池スタック 202 から排出された排出燃料は、前記エゼクタ 226 を介して循環するように設けられている。

#### 【0030】

従って、燃料電池スタック 202 の水素排出口 218 から排出された未反応の排出ガスは、循環用通路 230 を介してエゼクタ 226 に導入され、圧力制御部 224 から供給された水素と、燃料電池スタック 202 から排出された排出ガスとが混合されて燃料電池スタック 202 に再び供給されるように設けられている。

#### 【0031】

アノード加湿部 228 は、例えば、水透過膜を備えて構成され、水分を水透過膜の一方側から他方側へ透過させることにより、エゼクタ 226 から導出された燃料を所定の湿度に加湿して燃料電池スタック 202 の水素供給口 214 へと供給している。前記加湿された水素は燃料電池スタック 202 に供給され、該燃料電池スタック 202 の固体高分子電解質膜のイオン導電性が所定の状態に確保される。

#### 【0032】

燃料電池スタック 202 の水素排出口 218 には、例えば、図示しない排出制御弁を有する水素排出部 216 が循環用通路 230 を介して接続される。前記排出制御弁は、燃料電池スタック 202 の運転状態に応じて開閉動作が制御され、例えば、図示しない貯留タンクによって分離された排出ガス中の過剰な水分（主に液体水）等が車両の外部に排出される。

#### 【0033】

また、エア排出口 210 とエア排出部 208 とを接続するエア排出用通路、または、水素排出部 216 と水素排出口 218 との間の通路の適宜の位置には、反応ガスおよび／または残留水を排出するための燃料電池用排出弁 10 が接続されている。

#### 【0034】

次に、前記燃料電池システム 200 に組み込まれた燃料電池用排出弁 10 について好適な実施の形態を挙げ、図面を参照しながら以下詳細に説明する。

#### 【0035】

この燃料電池用排出弁 10（以下、単に排出弁 10 という）は、図 2 および図 3 に示されるように、図示しない通路を介して水素、エア（以下、単に流体という）および／または残留水が導入される導入ポート 12 と、前記流体および／または残留水が外部へと導出される導出ポート 14 とを有するバルブボディ 16 と、前記バルブボディ 16 の上部に連結され、その内部に可動部材 18 が軸線方向に沿って変位自在に設けられるガイド部材 20 と、前記ガイド部材 20 の上部にフレート部材 22 を介して連結されるカバー部材 24

10

20

30

40

50



と、前記カバー部材 24 の内部に配設されるソレノイド部 26 と、前記カバー部材 24 の外部を覆うように装着される断面略 U 字状のハウジング 28 とからなる。

【0036】

バルブボディ 16 は金属製材料から形成され、カソード加湿部 22、アノード加湿部 22 (図 1 参照) からそれぞれエアー供給用通路または水素供給通路を介して流体 (水素、エアー) およびノまたは残留水が導入される導入ポート 12 と、前記導入ポート 12 と連通し、その内部に弁体部 94 (後述する) が軸線方向に向かって変位自在に設けられる連通室 30 と、前記連通室 30 の内部に導入された流体およびノまたは残留水を外部へと排出する導出ポート 14 と、前記連通室 30 と導出ポート 14 との間に形成される連通路 32 と、前記連通室 30 の略中央部で上方に向かって突出し、その上面に弁体部 94 が着座する弁座部 (弁座) 34 とからなる。

【0037】

導入ポート 12 は、バルブボディ 16 の側面に半径外方向へと突出するように形成され、その内部には、断面略 U 字状のフィルタ 36 が一体的に装着されている。すなわち、導入ポート 12 から導入される流体およびノまたは残留水に塵 等が含まれていた場合、網目状に形成されるフィルタ 36 の有底部位が連通室 30 側となるように装着することにより塵 等が除去され、前記塵 等が排出弁 10 の連通室 30 の内部へと進入することを防止できる。

【0038】

また、導出ポート 14 は、前記導入ポート 12 とは略反対側となるバルブボディ 16 の側面に突出するように形成されるとともに、その内部には図示しないチューブ等に接続される略円筒状の継手部材 38 が一体的に嵌合されている。なお、継手部材 38 は、その内部に形成される流体通路 40 を介して導出ポート 14 の内部と連通している。

【0039】

連通路 32 は、一方側が連通室 30 の下部の略中央部に軸線方向に沿って形成されるとともに、他方側が前記導出ポート 14 と同軸上となるように略水平に形成され、バルブボディ 16 の内部で互いに略直交するように交差して連通している。

【0040】

弁座部 34 は、連通室 30 の下面より上方に向かって所定長さだけ突出するように形成され、その略中央部には前記連通路 32 の一方が形成されている。

【0041】

また、バルブボディ 16 の上面には、環状溝を介してシール部材 42 が装着され、前記ガイド部材 20 のフランジ部 46 (後述する) との間に挟持されることにより連通室 30 の内部の気密を保持している。

【0042】

ガイド部材 20 はバルブボディ 16 の上部に一体的に連結され、その上部側に軸線方向に沿って円筒状に延在し、後述するボビン 66 の内部に挿入されるガイド部 44 と、前記ガイド部 44 の下部に半径外方向に拡張して形成され、前記バルブボディ 16 とフレート部材 22 との間に挟持されるフランジ部 48 と、前記フランジ部 46 の下面から下方に向かって円筒状に延在し、前記連通室 30 の内部に配設されるストップ部 (係止部) 48 と、前記ストップ部 48 より半径外方向に所定固隔離間して環状に形成されるとともに、下方に向かって突出するインロー部 50 とからなる。なお、前記インロー部 50 の下方への突出量は、前記ストップ部 48 の突出量よりも小さく形成されている。

【0043】

ガイド部 44 は薄板円筒状に形成され、その内部には可動部材 18 が軸線方向に沿って変位自在にガイドされるガイド孔 52 が形成されている。そして、前記ガイド部 44 がボビン 66 の内周面およびフレート部材 22 の後述する貫通孔 56 に当接するように挿入されるとともに、前記ガイド部 44 の上端が後述する固定部材 70 に当接している。

【0044】

また、ガイド部 44 の外周面、前記ガイド部 44 が挿通されるカバー部材 24 の装着孔 5

10

20

30

40

50

3 およびフレート部材 22 の上面とによって囲まれる空間には、環状のシール部材 42 が装着されている。すなわち、前記シール部材 42 によってソレノイド部 26 の内部の気密を保持している。

【0045】

フランジ部 46 の下面のストッパ部 48 とインロー部 50 との間には、前記ガイド部材 20 と弁体部 94 との間に介装されるばね部材 98 の一端部が装着されている。なお、インロー部 50 の外周径は、バルブボディ 16 の連通室 30 の内周径と略同一径となるように形成されている。

【0046】

すなわち、ガイド部材 20 をバルブボディ 16 の上部へと組み付ける際、前記インロー部 50 を連通室 30 の内周面に当接するように挿入することにより、ガイド部材 20 をバルブボディ 16 に対して容易に位置決めして組み付けることができる。また、ガイド部材 20 の内部に設けられる可動部材 18 とバルブボディ 16 の弁座部 34 との軸心を容易に一致させることができる。

【0047】

ストッパ部 48 は、フランジ部 46 の下面側に下方に向かって延在するように形成され、前記ガイド部材 20 よりも若干大径して形成されている。そして、可動部材 18 の弁体部 94 がソレノイド部 26 の変位作用下に軸線方向に沿って上方へと変位した際、前記弁体部 94 の上面がストッパ部 48 の下端面に当接して係止され、変位終端位置となる。なお、前記ストッパ部 48 の軸線方向に沿った長さ、可動部材 18 の弁体部 94 の上面がストッパ部 48 の下面に当接した際、可動部材 18 の突出部 90 が挿入される固定部材 70 の凹部 86 の上面に接触しないように設定される。

【0048】

また、前記ストッパ部 48 の下端部には、上方に所定深さだけ窪んだ切欠部 54 が設けられ、前記切欠部 54 は、ストッパ部 48 の周方向に沿って所定角度離間して複数設けられている。

【0049】

すなわち、前記弁体部 94 が上方へと変位してストッパ部 48 に当接した際、ストッパ部 48 の下端面と弁体部 94 の上面に設けられた第 2 シート部 106（後述する）とが当接して密着した状態となる。そして、弁体部 94 を再び軸線方向に沿った下方へと変位させる場合、前記第 2 シート部 106 は弾性材料から形成されているため、前記弁体部 94 の第 2 シート部 106 が前記ストッパ部 48 の下面に貼り付くことがある。

【0050】

そのような場合においても、ストッパ部 48 の下端面に形成された切欠部 54 によって弁体部 94 の第 2 シート部 106 の上面とストッパ部 48 の下面との間に部分的に非接触部分（空間）ができるため、前記弁体部 94 の第 2 シート部 106 とストッパ部 48 とが貼り付くことが防止される。そのため、弁体部 94 を変位終端位置から軸線方向に沿った下方に向かって容易に離間させることができ、前記弁体部 94 を円滑に変位させることができる。

【0051】

フレート部材 22 は磁性金属製材料によって環状に形成され、ガイド部材 20 の上部に一体的に連結されている。そして、前記フレート部材 22 の略中央部には、軸線方向に沿って貫通した貫通孔 56 が形成され、ガイド部材 20 のガイド部 44 が挿通されている。

【0052】

カバー部材 24 はフレート部材 22 の上部に連結され、その側面にはソレノイド部 26 に電流を供給するための図示しない電源に接続されるコネクタ部 58 が設けられている。前記コネクタ部 58 には、その内部に一端部が露呈するように金属製材料からなる端子 60 が設けられ、前記端子 60 はカバー部材 24 の内部を介してソレノイド部 26 のボビン 66（後述する）へと接続されている。なお、端子 60 は、図示しないリード線を介して前記電源と接続されている。

10

20

30

40

50

【00053】

また、前記カバー部材24の上面には、半径内方向に張り出した張出部62が形成され、前記張出部62の上面に形成された環状溝を介してシール部材42が装着されている。そして、前記シール部材42がカバー部材24とハウジング28との間に挟持されることにより、ハウジング28の内部の気密が保持される。

【00054】

ソレノイド部26はカバー部材24の内部に囲まれるように配設され、その外周面にコイル64が巻回されたボビン66と、前記ボビン66の内部を軸線方向に沿って変位自在に設けられる可動部材18と、前記ハウジング28の上部にキャップナット68を介して一体的に連結され、可動部材18と対向するように配設される固定部材70とからなる。

【00055】

ボビン66は、前記カバー部材24の内周面に当接するように設けられ、その上端部および下端部には半径外方向へと拡張した第1および第2拡張部72、74がそれぞれ形成されている。

【00056】

第1拡張部72はカバー部材24の張出部62の下面側に当接している。また、第2拡張部74の下面には環状の溝部76を介してカバー部材24の凸部78と係合している。すなわち、カバー部材24の内部には、コイル64が巻回されたボビン66が一体的に係合され、ボビン66全体が囲まれている状態にある。

【00057】

また、ボビン66の略中央部には軸線方向に沿って貫通した挿入孔80が形成され、前記挿入孔80の上部には磁性金属製材料によって円筒状に形成される固定部材70が挿入されるとともに、前記固定部材70の下方には、ガイド部材20のガイド部44が挿入されている。

【00058】

前記固定部材70は、その上部の略中央部にねじ部82が上方に向かって突出するように形成されている。そして、前記ねじ部82がハウジング28の孔部112（後述する）に挿通され、前記ねじ部82の上方からワッシャ84を介してキャップナット68が螺合されることにより固定部材70がハウジング28に対して一体的に連結されている。

【00059】

また、固定部材70の下面の略中央部には、上方に向かって所定深さだけ窪んだ凹部86が形成されている。

【00060】

可動部材18は磁性金属製材料によって形成され、ガイド部44の内部を変位自在に設けられる略円柱状の本体部88と、前記本体部88の上面略中央部に突出して形成される突出部90と、前記本体部88の下方に形成されるシャフト部92と、前記シャフト部92の下方に半径外方向に拡張して形成され、弁座部84に着座・離隔自在に設けられる弁体部94とからなる。

【00061】

前記突出部90は、本体部88よりも縮径して形成されるとともに、可動部材18が上方へ変位した際、固定部材70の凹部86の内部に挿入される。なお、前記突出部90の軸線方向に沿った高さは、前記凹部86の軸線方向に沿った深さと略同等もしくは若干小さくなるように形成されている。

【00062】

シャフト部92は前記突出部90よりもさらに縮径して形成され、前記シャフト部92の下部から下方に向かって徐々に拡張したテーパ状となり、その下端に円盤状の弁体部94が形成されている。

【00063】

前記弁体部94は、連通室80の内周面に沿って摺動自在に設けられ、その外周側の上面から上方に向かって所定長さだけ突出したばね受部96が形成されている。なお、弁体部9

10

20

30

40

50

4の外周面と連通室30の内周面との間には、所定間隔離間したクリアランスが形成されている。

【0064】

弁体部94の上面とガイド部材20のフランジ部46との間にはばね部材98が介装され、前記ばね部材98は、そのばね力によって可動部材18の弁体部94を弁座部34に着座させる方向に付勢している。なお、前記ばね部材98は、ガイド部材20のストップ部48の外周面によって軸線方向に沿ってガイドされている。そのため、ばね部材98が軸線方向に沿って伸縮する際、前記ストップ部48によるガイド作用下に前記ばね部材98を軸線方向に沿ってより一層確実に伸縮させることができる。

【0065】

また、弁体部94の上面とガイド部材20のフランジ部46との間に介装されるばね部材98は、その一端部がフランジ部46の内周側に形成されるストップ部48と前記フランジ部48の外周側に形成されるインロー部50との間に装着されているため、フランジ部48の下面から脱抜することが防止されるとともに、その他端部が弁体部94のばね受部96によって弁体部94から脱抜することが防止される。

【0066】

さらに、弁体部94の下面には、その下面から所定深さだけ窪んだ環状の第1装着溝100を介して第1シート部（弾性部材）102が装着されるとともに、前記弁体部94の上面には、その上面より所定深さだけ窪んだ環状の第2装着溝104を介して第2シート部（弾性部材）106が装着されている。前記第1および第2シート部102、106は弾性材料（例えば、ゴム）から形成されている。

【0067】

前記第1シート部102は、弁体部94が弁座部34に着座した際に、前記弁座部34に当接する位置に装着され、第2シート部106は弁体部94が上方に変位してその上面がストップ部48に当接した際に、前記ストップ部48の下面に当接する位置に装着されている。

【0068】

また、前記第1および第2装着溝100、104は、弁体部94の内部に軸線方向に沿って形成される連通孔108を介して連通している。そして、第1および第2シート部102、106は、前記連通孔108の内部に充填される弾性材料からなる連結部110によって一体的に連結されている。すなわち、第1および第2シート部102、106は、弾性材料を第1および第2装着溝100、104に充填して固化するることにより形成されている。その際、例えば、第1装着溝100に弾性材料を充填することにより前記弾性材料が連通孔108を介して第2装着溝104にも充填されるため、第1および第2シート部102、106を容易に一体成形して簡便かつ効率的に装着することができる。

【0069】

ハウジング28は磁性金属製材料により形成され、カバー部材24を上部から囲うように装着されている。前記ハウジング28の上方の略中央部には孔部112が形成され、前記孔部112には固定部材70（後述する）の上面に設けられるねじ部82が挿通され、前記ねじ部82にはワッシャ84を介してキャップナット68が螺合されている。そして、前記固定部材70がハウジング28に対して一体的に連結される。

【0070】

本発明の実施の形態に係る燃料電池用排出弁10は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0071】

図1に示されるように、燃料電池システム200において排出弁10は、エアー排出口210とエアー排出部208とを接続するエアー排気用通路、または水素排出口218と水素排出部216との間の通路の適宜の位置に設けられ、排出弁10の導入ポート112（図2および図3参照）には、前記エアー排気用通路または前記通路に接続されている。そして、導出ポート114（図2および図3参照）は、図示しないチューブ等と接続されている

10

20

30

40

50

【0072】

図2は、コイル64に対してコネクタ部58を介して電流を供給していない非励磁状態にあり、可動部材18の弁体部94の第1シート部102が弁座部34に着座して導入ポート12と導出ポート14との連通が遮断されたオフ状態（弁閉状態）を示している。

【0073】

このようなオフ状態において、図示しない電源を付勢してコネクタ部58の端子60を介してコイル64に通電することにより前記コイル64が励磁され、その励磁作用下に磁束がコイル64から可動部材18の本体部88へと向かい、再びコイル64へと復帰して周回するように発生する。

【0074】

そして、図3に示されるように、可動部材18がばね部材98のばね力に抗して軸線方向に沿って上方へと変位し、前記可動部材18の下部に形成された弁体部94の第1シート部102が弁座部34より離間する。

【0075】

そして、弁体部94に装着された第2シート部106がガイド部材20のストッパ部48に当接して変位終端位置となる。なお、その際、弾性材料からなる第2シート部106によって弁体部94が変位終端位置まで変位した際の衝撃が緩和されるとともに、その衝撃音が低減される。

【0076】

その結果、排出弁10がオフ状態からオン状態（弁開状態）へと切り換わる。従って、導入ポート12から導入される水素、エアー等の流体および／または残留水が導入ポート12から弁体部94と連通室30の内周面との間のクリアランスを介して前記連通室30の内部へと挿入され、導出ポート14を介して継手部材38から外部へと排出される。

【0077】

また、このようなオン状態において、前記流体および／または残留水の外部への排出を停止する場合には、再び可動部材18の弁体部94を弁座部34に着座させて導入ポート12と導出ポート14との連通が遮断されたオフ状態とする。

【0078】

この場合には、図示しない電源よりコイル64に通電されていた電流を停止することにより前記コイル64が非励磁状態となり、可動部材18の本体部88に付勢されていた上方への変位力がなくなる。

【0079】

そのため、可動部材18がばね部材98のばね力によって下方へと押圧され、前記可動部材18の弁体部94における第2シート部106がストッパ部48の下面から離間する。その際、前記ストッパ部48の下面に弁体部94の第2シート部106が当接した状態において、ストッパ部48の下面に形成された切欠部54によって弁体部94の第2シート部106の上面とストッパ部48の下面との間に予め非接触部分（空間）が設けられるため、前記弁体部94の第2シート部106とストッパ部48とが貼り付くことが防止される。そのため、弁体部94を下方へと変位させる際、第2シート部106をストッパ部48の下面から確実かつ容易に離間させることができ、前記可動部材18を下方に向かって円滑に変位させることができる。

【0080】

そして、可動部材18の弁体部94の第1シート部102を弁座部34に着座させることにより、導入ポート12と導出ポート14の連通が遮断された状態となる。その結果、エアー供給用通路または水素供給通路を介して排出弁10へと導入される水素、エアー等の流体および／または残留水の排出弁10からの排出が停止される。

【0081】

以上のように、本実施の形態では、ガイド部材20のフランジ部46の下面には、下方に向かって延在するストッパ部48が形成され、可動部材18がソレノイド部26の励磁作

10

20

30

40

50

用下にて上方へと変位した際、その上面に当接することにより前記可動部材１８と一体的に形成された弁体部９４の変位を規制している。そのため、前記可動部材１８が上方に変位した場合においても、前記可動部材１８がストップバ部４８によって軸線方向への変位が規制されて、可動部材１８がその上方に配設された固定部材７０に接触することが防止される。

#### 【００８２】

また、前記ストップバ部４８をガイド部材２０におけるフランジ部４６およびガイド部４４と一体的に形成しているため、それぞれを別体に設けた場合と比較して部品点数を削減することができるとともに、ガイド部材２０をカバー部材２４、バルブボディ１６およびフレート部材２２の内部に組み付ける際の組み付け作業性を向上させることができ、それに伴って組み付け作業工数を低減することができる。

10

#### 【００８３】

さらに、ガイド部材２０のストップバ部４８の下面に所定深さだけ窪んだ切欠部５４を設け、前記切欠部５４を周方向に沿って所定角度離間して複数設けることにより、可動部材１８が上方へと変位して、前記可動部材１８の弁体部９４の上面に装着された第２シート部１０６がストップバ部４８の下面に当接した場合においても、前記切欠部５４によって弁体部９４の第２シート部１０６の上面とストップバ部４８の下面との間に非接触部分（空間）ができる。換言すると、前記切欠部５４によって前記第２シート部１０６の上面とストップバ部４８の下面とが、その接触面全体で接触することを防止している。

#### 【００８４】

そのため、前記弁体部９４の第２シート部１０６とストップバ部４８とが貼り付くことが防止され、弁体部９４を下方へと変位させる際、第２シート部１０６をストップバ部４８の下面から確実に容易に離間させることができ、前記可動部材１８を下方に向かって円滑に変位させることができる。

20

#### 【００８５】

さらにまた、可動部材１８の弁体部９４の上面とガイド部材２０のフランジ部４６との間にはね部材９８を介装し、前記はね部材９８の内周側をストップバ部４８の外周面に当接するように配設することにより、前記ストップバ部４８は、弁体部９４の上方への変位を規制する機能を有するとともに、はね部材９８のガイド機能を兼ね備えている。そのため、別個にはね部材９８をガイドする部材を設けることがないため部品点数が増大することがない。

30

#### 【００８６】

またさらに、ガイド部材２０のフランジ部４６の下面にインロー部５０を一体的に設け、その外周面をバルブボディ１６の内部に形成される連通室３０の内周面に当接するように挿入することにより、バルブボディ１６に対するガイド部材２０の位置決めを確実に行うことができる。そのため、ガイド部材２０の内部を軸線方向に沿って変位する弁体部９４を有する可動部材１８の軸心と、バルブボディ１６において前記弁体部９４に対向する位置に形成される弁座部８４の軸心とを容易に一致させて組み付け精度を向上させることができる。

#### 【００８７】

そして、前記インロー部５０をガイド部材２０に一体的に設けているため、部品点数を削減することができるとともに、前記連通室３０の内周面に当接するようにガイド部材２０のインロー部５０を挿入することにより、ガイド部材２０をバルブボディ１６に対して簡便に組み付けることができる。その結果、組み付け作業性を向上させることができ、それに伴って組み付け作業工数を低減することができる。

40

#### 【００８８】

また、ガイド部材２０のフランジ部４６の上部に、ボビン６６の内部に挿入される円筒状のガイド部４４が形成され、その内部のガイド孔５２に可動部材１８の本体部８８を挿通自在に設けている。そのため、前記ガイド孔５２によって可動部材１８の本体部８８が軸線方向に沿ってガイドされ、前記可動部材１８の本体部８８をより一層確実に軸線方向に

50

沿って変位させることができる。

【0089】

また、前記ガイド部44をガイド部材20におけるフランジ部46およびストッパ部48と一体的に形成しているため、それぞれを別体に設けた場合と比較して部品点数を削減することができるとともに、ガイド部材20をカバー部材24、バルブボディ16およびフレート部材22の内部に組み付けの際の組み付け作業性を向上させることができ、それに伴って組み付け作業工数を低減することができる。

【0090】

さらに、可動部材18の第1装着溝100に弾性材料からなる第1シート部102を装着することにより、弁体部94が下方に変位して弁座部34に着座した際、前記第1シート部102が弁座部34の上面に密着することにより一層確実に連通室30の内部の気密を保持することができる。

【0091】

さらにまた、前記弁体部94の上面に第2装着溝104を介して弾性材料からなる第2シート部106を装着することによって、弁体部94が上方に変位してストッパ部48に当接した際の弁体部94に生じる衝撃を緩和するとともに、当接した時に発生する衝撃音を低減することができる。

【0092】

またさらに、第1および第2シート部102、106を連通孔108を介して一体的に形成することにより、製造工程を短縮するとともに、コストを低減することができる。また、第1および第2シート部102、106は、連通孔108の内部に充填されて固化された連結部110によって一体的に連結されているため、第1および第2シート部102、106がそれぞれ第1および第2装着溝100、104から脱抜することが防止される。

【0093】

【発明の効果】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0094】

すなわち、ガイド部材に弁体部の弁座から離間する方向への変位を規制する係止部を設けることにより、可動部材の弁体部が弁座から離間する方向に変位した際、前記可動部材が変位作用下に固定部材に接触することが防止される。

【0095】

また、前記係止部をガイド部材に対して一体的に形成しているため、部品点数を削減することができる、コストを低減することができるとともに、ガイド部材を組み付けの際の組み付け作業性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る燃料電池システムの構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る排出弁の弁閉状態を示す縦断面図である。

【図3】図2の排出弁の弁閉状態を示す縦断面図である。

【符号の説明】

10	排出弁	12	導入ポート
14	導出ポート	16	バルブボディ
18	可動部材	20	ガイド部材
22	フレート部材	24	カバー部材
26	ソレノイド部	28	ハウジング
44	ガイド部	46	フランジ部
48	ストッパ部	54	切欠部
66	ボビン	70	固定部材
88	本体部	92	シャフト部
94	弁体部	98	ばね部材
100	第1装着溝	102	第1シート部

10

20

30

40

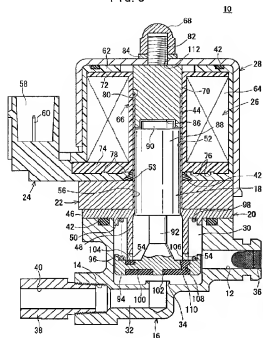
50





【図 3】

FIG. 3



## フロントページの続き

(72)発明者 村井 勝一  
宮城県角田市角田字流 1 9 7-1 株式会社ケービン角田開発センター内

(72)発明者 引地 幸悦  
宮城県角田市角田字流 1 9 7-1 株式会社ケービン角田開発センター内

(72)発明者 草野 佳夫  
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 南雲 健司  
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 宮野 貢次  
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3H106 DA07 DA13 DA23 DB02 DB12 DB23 DB32 DC02 DC17 DD03  
EE27 EE34 GC02 KK01  
5H026 AA06  
5H027 AA06 MM03 MM08